



# Sähkösuunnitteluprojektin seurantatyökalu

Eemeli Jaanto

OPINNÄYTETYÖ  
Kesäkuu 2020

Sähkö- ja automaatiotekniikka  
Sähkövoimatekniikka

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Sähkö- ja automaatiotekniikka  
Sähkövoimatekniikka

Jaanto, Eemeli:  
Sähkösuunnitteluprojektin seurantatyökalu

Opinnäytetyö 25 sivua, joista liitteitä 1 sivua  
Kesäkuu 2020

---

Opinnäytetyössä tutkitaan projektin rakennetta, sen aikana esiintyviä ongelmia sekä projektin suunnittelua ja seurantaa. Opinnäytetyö sai alkunsa siitä, että Asitec Oy:n sähkösuunnitteluosastolle kaivattiin selkeää seurantatyökalua projektinhallintaa varten.

Työ aloitettiin tutustumalla projekteja käsittelevään kirjallisuuteen, sekä käymällä keskusteluja Asitec Oy:n sähkösuunnitteluosaston projektipäälliköiden kanssa. Lisäksi selvitettiin sähkösuunnitteluprojektin rakenne ja kartoitettiin tärkeitä asioita projektin etenemisen kannalta sekä mahdollisia ongelmatilanteita.

Keskustelujen avulla luotiin sähkösuunnitteluprojektin seurantaa tukeva työkalu, jotta nähtäisiin yleiskatsauksella projektin sen hetkinen tilanne ja pystyttäisiin puuttumaan projektin aikataulussa huomattuihin ongelmiin tarpeeksi ajoissa. Projektinseurantatyökalu toteutettiin Microsoft Excel -ohjelmistolla, jotta sitä olisi helppo muokata tulevaisuuden tarpeiden mukaan.

---

Asiasanat: projekti, projektinseuranta, seurantatyökalu

## **ABSTRACT**

Tampere University of Applied Sciences  
Electrical and automation engineering  
Power engineering

Jaanto, Eemeli:  
Electrical design project monitoring tool

Bachelor's thesis 25 pages, appendices 1 pages  
June 2020

---

The purpose of this thesis was to develop a clear and easy-to-use tool for monitoring projects done at the electrical design department of Asitek Oy. The objective was to examine the structure of the projects, the problems that occur during them, and the planning and monitoring of projects.

First, the concept of a project was examined by means of literature review. Then, the project managers working at the electrical design department were interviewed to gather data on the structure of the electrical design projects, important issues in monitoring the progress of the projects, and problems occurring during the projects.

Finally, a tool was created on basis of the data to support the monitoring of electrical design projects. The purpose of the tool is to give an overview of the current state of the project and to make it possible to address the problems identified in the project schedule in a timely manner. The project tracking tool was implemented with Microsoft Excel software to make it easily customizable for future needs.

---

Key words: project, project monitoring

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	PROJEKTITYÖ .....	6
2.1	Projektin määritelmä .....	6
2.2	Projektin elinkaari .....	7
2.2.1	Projektin aloittaminen .....	8
2.2.2	Projektin rakentamisvaihe .....	8
2.2.3	Projektin päättäminen .....	9
2.3	Projektityöskentelyn ongelmat .....	10
3	PROJEKTIN SUUNNITTELU JA SEURANTA .....	12
3.1	Suunnittelun tavoitteet .....	12
3.2	Projektin seuranta .....	13
4	PROJEKTIN VAIHEISTUS ASITEKISSA .....	15
4.1	Tarjous ja sopimus .....	15
4.2	Projektin aloitus .....	15
4.3	Projektin toteutus .....	16
4.4	Projektin päättäminen .....	17
5	SUUNNITTELUPROJEKTIN SEURANTATYÖKALU .....	19
5.1	Projektin tiedot .....	19
5.2	Projektin aikataulu .....	20
5.3	Dokumentit .....	21
5.4	Linkitys muihin työkaluihin .....	21
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	23
	LÄHTEET .....	24
	LIITTEET .....	25
	Liite 1. Suunnitteluprojektin seurantatyökalu .....	25

## 1 JOHDANTO

Jokainen projekti on erilainen kokonaisuus ja se luo haasteita projektin päämäärän saavuttamiseen. Projektin onnistumisen tärkeänä tekijänä on huolellinen ja lopputuloksen saavuttamiseen johtava päämääräinen suunnittelu. Usein kuulee sanottavan, että hyvin suunniteltu on puoliksi tehty. Kaikkiin projektin haasteisiin ei pystytä huolellisellakaan suunnittelulla varautumaan, mutta niiden avulla voidaan minimoida riskejä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia projektia, projektinsuunnittelua ja sen aikana syntyviä ongelmia yleisesti sekä Asitek Oy:n sähkösuunnitteluosaston näkökulmasta. Tavoitteena on myös luoda projektinseurantaa helpottava työkalu sähkösuunnitteluosaston käyttöön.

Asitek Oy on vuonna 1989 perustettu sähkö- ja automaatioalan suunnitteluyritys. Vuodesta 2017 asti Asitek on ollut Insta Automation Oy:n tytäryhtiö ja osa Insta Group -teknologiakonsernia. Insta Automation on Suomen johtava sähköautomaation ratkaisutoimittaja ja elinkaarikumppani. (Asitek Oy, 2020)

Asitek Oy:n tärkeimmät asiakkaat toimivat elintarviketeollisuuden, energiantuotannon, lääketeollisuuden, mineraaliteollisuuden, teknokemian teollisuuden, rakennusaineteollisuuden, ympäristötekniikan ja petrokemian teollisuuden aloilla. (Asitek Oy, 2020)

## 2 PROJEKTITYÖ

### 2.1 Projektin määritelmä

Projektilla on nyky-yhteiskunnassa paljon erilaisia ja jopa ristiriitaisia merkityksiä. Projekti voi tarkoittaa kertaluontoista ja monelle osapuolelle yhteistä tehtävää. Projektilla voidaan tarkoittaa määräaikaista organisaatiota, tavoitteellista, rajattua tehtävien jatkumoa tai ongelmaa, joka on aikataulutettu ratkaistavaksi. Projekti voi tarkoittaa joillekin myös johtamisympäristöä, jonka tehtävänä on suorittaa yksi tai useampia tuloksia rajatun liiketoimintasuunnitelman mukaan. Joidenkin määritelmien mukaan projekti on yksilöllinen vaatimusten mukainen toimeksianto, esimerkiksi tavoitteiden, ajan, kustannusten ja laadun mukaan. Muunlaisesta tekemisestä poiketen projektissa on aina alku ja loppu, joten projekti ei koskaan jatku ikuisesti. (Artto, Martinsuo & Kujala 2008, 24-25.)

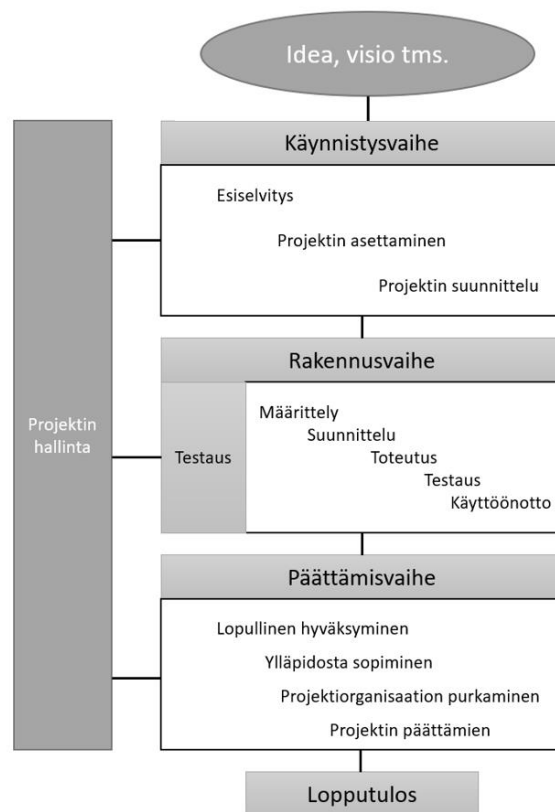
Projektia voidaan pitää myös oppimisprosessina ja sen aikana saatua kokemusta voidaan hyödyntää tulevilla hankkeilla. Projektit ovat joka kerta ainutlaatuisia, joten niitä ei voida sellaisenaan toistaa. Koko projektin elinaikana tapahtuu muutoksia, jotka eivät välttämättä vaikuta projektin toimintaan, mutta joskus ne voivat muuttaa projektin luonnetta ja tavoitteenasettelua. Projektin aikana ei varmuudella tiedetä, mitä seuraavan vaiheen tapahtumia ja edellisen vaiheen tulokset vaikuttavat aina seuraavan vaiheen tehtäviin kun niiden yksityiskohdat tarkentuvat. (Ruuska 2007, 19.)

Projekti perustuu asiakkaan tilaukseen, joka asettaa sille vaatimuksia ja reunaehdot. Asiakas voi tulla organisaation sisä- tai ulkopuolelta ja se määrittää, onko projekti kehittämisshanke vai ulkopuolinen toimitusprojekti. Osa projektin tehtävistä voidaan suorittaa myös organisaation sisäisinä tai ulkoisina alihankintoina. Mitä suuremmasta projektista on kyse, sitä suurempi on alihankintojen osuus. Kaikkiin projekteihin liittyy riskejä, jotka tulee huomioida ennen projektiin ryhtymistä. Huonot suunnitelmat ja epäselvästi rajattu projekti kasvattaa riskien määrää. (Ruuska 2007, 20.)

Projekteja voidaan luokitella eri tavoilla. Niitä voidaan luokitella niiden luonteen perusteella. Uudis- tai kehitysprojekteissa luodaan jotain uutta, esimerkiksi kokonaan uusi järjestelmä tai tuote. Ylläpito- tai parannusprojektissa jo olemassa olevan tuotteeseen tai järjestelmään tehdään tarvittavia muutoksia, esimerkiksi ympäristön tai kulumisen edellyttämiä laajoja kunnossapitotöitä. (Ruuska 2007 24)

## 2.2 Projektin elinkaari

Kuviossa 1 on täsmennetty projektin elinkaaren vaihejakoa. Kuvan vaihejako on yleinen, mutta siitä esiintyy projektin kohdealueen mukaan erilaisia variaatioita.



KUVIO 1. Projektin elinkaari ja vaihejako (Ruuska 2007, 34.)

Usein projektista puhuttaessa viitataan rakennusvaiheeseen, eli itse toteutusprosessin vaiheistukseen. Vaihejako tulee kuitenkin ymmärtää laajemmin, siten että se kattaa koko projektin käynnistymisestä päättämiseen asti. Tarkastelua voidaan vieläkin laajentaa koskettamaan kustannuksia ja hyötyjä projektin tuloksena

syntyvän tuotteen tai järjestelmän elinkaarta. Lopputuotteelle on arvioitu jokin takaisinmaksuaika tai tehollinen käyttöikä, jonka jälkeen tuote korvataan uudella tai sitä päivitetään merkittävästi (Ruuska 2007. 33-35.)

### **2.2.1 Projektin aloittaminen**

Projekti lähtee liikkeelle siitä, että halutaan uudistaa jokin vanhentunut järjestelmä tai tehdä siihen merkittäviä muutoksia. Projektin käynnistämiseksi voi olla syynä esimerkiksi ympäristön paine, joka on seurausta muuttuneesta markkina-tilanteesta. Lopputulos voi valmisteluvaiheessa olla vielä hyvin abstraktilla tasolla, esimerkiksi hahmoteltuna vain ruutupaperille. (Ruuska 2007. 35)

Aloituvaiheessa projektin tavoitteet kuvataan mahdollisimman tarkasti, sekä laaditaan työn aloitukseen vaadittavat suunnitelmat. Ennen projektiin ryhtymistä tulisi tehtävä esiselvitys tai -tutkimus, jonka mukaan saadaan tarvittavat tiedot, onko projektin käynnistämiseksi edellytyksiä. Esitutkimuksessa tulisi selvittää karkeasti toiminnalliset ja tekniset tavoitteet, keskeiset ongelma-alueet, tavoiteaikataulu, kustannusarvio ja resurssitarve, onnistumisedellytykset ja lopputuloksen alustava raja. Jos esitutkimuksen mukaan projekti on kannattava aloittaa, voidaan projektin asettaa. Päätöksen projektinasettamisesta tekee tavallisesti linjaorganisaation johto. (Ruuska 2007, 35-36.)

### **2.2.2 Projektin rakentamisvaihe**

Rakentamisvaihe on projektin yksi keskeisimpiä vaiheita ja aikaisemmin olikin tyypillistä, että toteutukseen ja testaukseen uhrattiin suurin osa projektin työpanoksesta. Projektointi nähtiin silloin suppeammin ja konkreettisemmin siten, että se koskee vain tuotteen tai järjestelmän valmistamista. Määrittelyä ja suunnittelua pidettiin enemmänkin toteutusprojektin valmisteluna. Nykyään painopiste on siirtynyt enemmän määrittelyn ja suunnittelun puolelle ja sitä pidetään yhtä tärkeänä osana, kuin itse tuotteen tai järjestelmän valmistamista. (Ruuska 2007, 37.)



Kun määrittely on tehty huolella, on helpompi siirtyä suunnitteluvaiheeseen. Suunnitteluvaiheessa tuotetaan määrittelyvaiheen mukaisesti tuotteelle tai järjestelmälle tekninen ratkaisu. Suunnitelmien tarkoitus on kuvata, miten järjestelmä tai tuote aiotaan toteuttaa. Määrittelyvaiheessa ei oteta kantaa vielä tekniseen valmistukseen, vaan tuotteen toimintaan. Määrittelyssä kuvataan, mitä järjestelmällä tai tuotteella tehdään. Jotta määrittelyvaihe onnistuisi, edellyttää se tiivistä yhteistyötä projektiryhmän ja loppukäyttäjien välillä. (Ruuska 2007, 39.)

Suunnitteluvaiheessa tuotetaan määrittelyvaiheen vaatimusten mukaisesti tuotteelle tai järjestelmälle tekninen ratkaisu. Suunnitelmissa kuvataan, miten järjestelmä tai tuote toteutetaan, sekä laaditaan tarpeelliset dokumentit ja käyttöohjeet. (Ruuska 2007, 39.)

Toteutuksen jälkeen on tuotteelle tai järjestelmälle suoritettava käyttöönotto. Se on viimeinen osa rakentamisvaihetta, jolloin testataan järjestelmä tai tuote, että se voitaisiin laittaa tuotantoon ilman häiriöitä. Käyttöönottoon kuuluu koekäyttöjakso, jonka avulla testataan tuote tai järjestelmä lopullista hyväksymistä varten. Koekäyttöjakson aikana tulisi testata tuotteen tai järjestelmän kaikki toiminnot ja ominaisuudet perusteellisesti. (Ruuska 2007, 39.)

### **2.2.3 Projektin päättäminen**

Koska projekti on ajallisesti rajattu tehtävä, niin sillä on oltava selkeä päätepiste. Projekteilla on kuitenkin usein tapana jatkua, kun työprosessin aikana saatuja kehitysideoita lähdetään toteuttamaan. Näiden ideoiden kohdalla on tehtävä päätös, pitääkö kehitysideat projektoida erikseen tai tarvitseeko sopia ylläpitojärjestelyistä. Projektin venyminen vaikuttaa perusorganisaation henkilöstösuunnitteluun, koska työresurssien oletetaan vapautuvan päättämisen jälkeen. (Ruuska 2007, 40.)

Projekti tulee lopettaa jämäkästi, kun lopputuote on otettu käyttöön ja tilaaja on hyväksynyt toimituksen. Päättämisen yhteydessä sovitaan mahdollisista tuotantokäytössä ilmenevien virheiden korjauksesta, ylläpidosta ja käyttäjätuen järjestelyistä. Projektin aikana syntyy myös paljon erilaisia dokumentteja, jotka pitää

arkistoida projektin jälkeen yhteen paikkaan. Lopputuotteen ylläpidossa ja käyttäjätuessa tarvittavat dokumentit toimitetaan linjaorganisaation yhteyshenkilölle. Tarpeeton materiaali ja työhakemisto tuhotaan tai poistetaan. Kun nämä asiat ovat suoritettu projektipäällikkö laatii vielä loppuraportin, jonka jälkeen johtoryhmä päättää projektin ja projektiorganisaatio siirtyy uusiin tehtäviin. (Ruuska 2007, 40.)

### **2.3 Projektityöskentelyn ongelmat**

Projekteissa esiintyy monesti ongelmia. Ne eivät yleensä liity tekniikkaan, työvälineisiin tai lopputuotteen sisältökysymyksiin. Yleensä projektissa mukana olevat ammattilaiset ovat tehtävistä ajan tasalla ja ongelmat liittyvät projektin huonosta organisoinnista sekä puutteellisesta suunnittelusta. Tällöin koottu projektiryhmä ei toimi kokonaisuutena ja projekti ei onnistu tehtävässään odotetusti. Oikein sovelletulla projektinhallinnalla ja huolellisella suunnittelulla pystytään välttämään tyypillisimpiä projektin ongelmia. (Ruuska 2007. 41.)

Projektin ongelmat voivat lähteä liikkeelle puutteellisesta valmistelusta. Ennen projektin asettamista on huolellisesti tehtävä esiselvitys ja varmistettava että projektin asettamiselle on perusteet. Tällöin on mietittävä tarkkaan, kuinka paljon kustannuksia projektin suorittamiseen menee ja mitkä ovat lopputuotteesta saadut hyödyt. Jos projektia ei ole kannattavaa aloittaa sillä hetkellä, se voidaan siirtää myöhempään ajankohtaan. Projektia ei kannata lähteä tekemään kokeilumielessä puolella teholla. (Ruuska 2007. 41.)

Ongelmia voi syntyä myös projektin epäselvästä rajauksesta tai sen muuttumisesta kesken projektia. Rajaus määrittelee, mitä tehtäviä projektiin kuuluu. On hyvä myös huomioida mitä projektiin ei kuulu, jotta väärinkäsityksiä ei pääse syntymään. Projektissa on yleistä, että edetessä sen rajaukset muuttuvat ja tarkentuvat. Näistä syntyy usein ongelmia, jos projektia aloittaessa ei ole kirjattu selkeitä tavoitteita, vaan tilaaja on pitänyt asioita niin sanotusti itsestäänselvyytenä, vaikka eivät ole aloittaessa kertoneet toiveistaan. Jos projektiin lisätään joitain osa-alueita, on tällöin myös tarkasteltava aikataulua. Ei voida olettaa, että jokai-

nen uusi lisäys projektiin tehtäisiin sivussa ja pysytään alkuperäisessä aikataulussa. Mitä pidemmälle projektia on viety eteenpäin, niin sitä vaikeampi on siihen lisätä uusia tehtäviä. Sen takia tilaajan olisi tärkeä alusta alkaen mahdollisimman selkeästi ilmaista, mitä lopputuotteelta odotetaan. (Ruuska 2007. 42.)

### 3 PROJEKTIN SUUNNITTELU JA SEURANTA

Suunnitteluvaihe on projektia määrittelevä työvaihe, jolloin projektin osapuolet sopivat projektin sisällöstä, tavoitteista, resursseista ja toteutustavoista, sekä muista projektin yksityiskohdista. (Artto ym. 2008, 105.) Projektin etenemisen seuranta perustuu suunnitteluvaiheen tuloksiin. (Ruuska 2007, 175.)

#### 3.1 Suunnittelun tavoitteet

Suunnitteluprosessia on havainnollistettu kuviossa 2. Strategisessa suunnittelussa on kyse toiminnan suunnittelusta. Suunnittelua ei kannata viedä paljon yli viittä vuotta pidemmälle, sillä epävarmuus kasvaa niin paljon, ettei luotettavia suunnitelmia pysty tekemään. (Ruuska 2007, 176)



KUVIO 2. Projektisuunnittelun suhde toiminnan kokonaissuunnitteluun (Ruuska 2007 176.)

Taktisessa suunnittelussa tähtäin on noin parin vuoden ajanjaksolla. Tällöin laaditaan projektiohjelma ja asetellaan hankkeita tärkeysjärjestykseen, sekä päätehtään millä ajanjaksolla niitä lähdetään toteuttamaan. (Ruuska 2007, 177.)

Projektisuunnitelmat ovat projektinhallinnan kannalta tärkeä työväline. Sen avulla pidetään projektin osa-alueet sisällöllisesti oikeina ja tasapainoisena kokonaisuutena. Suunnitelmissa kuvataan, millainen on projektin sisältö, tavoitteet, työ, toimintatavat ja johtamisperiaatteet. Dokumentin tulee olla riittävän

suppea, jotta se olisi selkeästi ymmärrettävä. Yksityiskohtaisempiin työsuunnitelmiin tehdään tekniset ratkaisut, työt ja toimintaohjeet, joihin voidaan viitata projektisuunnitelmissa. (Artto ym. 2008, 106)

Projektisuunnitelmissa tyypillisiä osa-alueita ovat taustat ja hyödyt, päämäärät ja tavoitteet, riskienhallinta, projektiorganisaatio ja vastuut, laajuuden hallinta, työn ositus, aikataulun hallinta, resurssien hallinta, hankintojen hallinta, budjetti ja kustannusten hallinta, raportointi ja viestintä sekä täydentävät osiot ja liitteet. (Artto ym. 2008, 107-109)

Suunnittelussa on tärkeää, että sitä tehdään tarkoituksenmukaisesti. Eli tehdään vaadittu suunnittelu, joka on tehtävän suunnittelun kannalta välttämätöntä. Liika suunnittelu sitoo resursseja ja nostaa projektin kustannuksia. Suunnittelun tekniset sisällöt tarkentuvat projektin edetessä, joten niihin ei projektin alussa tule ottaa liian tarkasti kantaa. (Ruuska 2007, 177-178.)

### **3.2 Projektin seuranta**

Työmäärän arviointi on vaikeaa, joten usein arvio voidaan tehdä osittain niin sanotusti ravistamalla hihasta. Tämä ei välttämättä ole huono vaihtoehto, jos se perustuu kokemukseen. Käytännössä arvio voidaan tehdä niin että kaksi kokenutta asiantuntijaa antavat omat arvionsa ja näiden työmääräarvioiden keskiarvo on lähellä todellista työmäärää. (Ruuska 2007, 188-189.)

Työn aikataulun hallinnassa tärkeää on varmistaa, että projekti pystytään toteuttamaan suunnitellussa ajassa. Hallintaa auttaa tehtävien määrittelemisen eli työn ositus. Resurssien hallinnan tarkoituksena on varmistaa resurssien riittävyys ja tehokas käyttö projektin aikana. Resurssien hallinta tukee aikataulun hallintaa, sillä työ vaatii sekä aikataulun hallintaa, että tietyn määrän resursseja. (Artto ym. 2008, 121-122)

Projektin suunnittelun kannalta yksi tärkeimmistä asioista on aikataulun ja tehtävien ajoittaminen. Ajoittaminen koskee tehtävien määrittelyä, niiden järjestysten määrittystä, sekä kokonaisaikataulun luomista. Aikataulu luodaan arvioiden perusteella. Arviota voidaan päivittää projektin edetessä. Kun aikataulu pystytään

vahvistamaan kustannusten ja resurssien osalta, voidaan aikataulutavoite jäädyt-  
tää ja sovitetaan yhteen muiden tavoitteiden kanssa. Tavoiteaikataulu edellyttää,  
että aikataulua hallitaan ja aikataulunpitoa seurataan projektin edetessä. Jos ai-  
kataulussa huomataan poikkeamia projektin edetessä, tulee niiden syy selvittää  
ja pyrkiä tekemään korjauksia, jotta ne eivät vaikuta aikataulutavoitteeseen. Mer-  
kittävät poikkeamat voivat aiheuttaa sen, että aikataulutavoitetta tulee uudelleen  
suunnitella, sillä tehtävät voivat olla riippuvaisia toisistaan. Projektin aikataulua  
voidaan myös nopeuttaa, mutta tämä vaatii usein lisäresurssointia. (Artto ym.  
2008, 122-123.)

## **4 PROJEKTIN VAIHEISTUS ASITEKISSA**

Tässä luvussa käsitellään projektin rakennetta Asitek Oy:ssä. Taustana kuvatulle projektin rakenteelle ovat projektipäälliköiden kanssa käydyt keskustelut sekä opinnäytetyön tekijän omat kokemukset. Luvussa kuvataan, kuinka Asitekin projekti etenee tarjouksesta toimitukseen ja mitä vaiheita projektitoteutus sisältää.

### **4.1 Tarjous ja sopimus**

Projekti alkaa tarjouksen laatimisesta. Tarjouksen laatimisen apuna käytetään apuna NLM10 ja KSE2019 sopimusehtoja. Pääosin jos luodaan tarjous kokonaiseen projektiin suunnittelusta valmistukseen asti, käytetään NLM10 sopimusehtoja, jotka ovat ”Yleiset sopimusehdot, jotka on tarkoitettu käytettäväksi koneiden sekä mekaanisten, sähköisten ja elektronisten laitteiden asennustoimituksissa Suomessa, Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa ja näiden maiden välillä.”

Jos tehdään tarjous vain suunnittelutyöstä, käytetään tarjouksen laatimisen apuna KSE2019 sopimusehtoja. ”Nämä konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot soveltuvat käytettäväksi tilaajan ja konsultin välisissä toimeksiannoissa mm. muotoilun, tuotekehitystyön, rakentamisen, tuotannollisen toiminnan sekä yhdyskuntien tutkimus-, selvitys-, suunnittelu-, rakennuttamis- ja valvontatehtävissä.”

Tarjouksen hyväksymisen jälkeen kirjoitetaan projektisopimus. Sopimuksessa käydään läpi muun muassa projektin maksuerät, sopimusehdot ja toteutusaikataulu, joiden noudattamatta jättämisestä seuraa sopimuksen mukaiset sakot.

### **4.2 Projektin aloitus**

Asiakkaan hyväksyessä tarjouksen vahvistetaan tilaus kirjallisesti, jonka jälkeen työ siirretään projektille ja sille luodaan työnumero. Projektille valitaan aina projektipäällikkö. Tämä voi olla tehtynä jo ennen projektin aloittamista, sillä projekti-

päällikkö voi olla mukana jo tilauksen ja sopimuksen laatimisvaiheessa. Projekti-päällikön lisäksi projektille valitaan muitakin tekijöitä. Käytettävissä olevien resurssien mukaan valitaan suunnittelijat projektin toteutukseen.

Projektin alussa pidetään asiakkaan kanssa aloituspalaveri, jossa käydään läpi projektin aikataulu ja tavoitteet. Projektiorganisaatiossa on usein myös aiemmin tuntemattomia henkilöitä, joten aloituspalaverissa tutustutaan paikalla oleviin muihin ihmisiin.

Projektin alussa Asitekin serverille luodaan projektikansio asiakkaan nimen alle. Tähän kansioon kerätään tiedot projektista, sekä tehdään dokumentointi eri alakansioiden alle. Projektin kansiot jaotellaan seuraaviin alakansioihin Keskusten, Tasopiirustusten, Sähkönjakelun (nousujohtokaavio ja potentiaalintasaus), saadut tiedostot, Luettelot ja selostukset.

Suunnitteluprojektia ei pystytä kunnolla aloittamaan, jos lähtötiedot projektille eivät ole riittäviä. Yleisimpiä lähtötietoja sähkösuunnitteluprojektissa voidaan pitää esimerkiksi instrumentoinnin positiomerkinnät, laiteluettelo, sekä prosessikaavio. Tilaajalla voi olla myös oma käytäntö piirustusten numeroinnin suhteen, joten tämä tieto olisi hyvä saada jo ennen suunnitteluun alkamista, jotta piirustukset pystytään nimeämään oikein, eikä myöhemmin tule epäselvyyksiä numeroinnin suhteen. Lähtötiedot saadaan asiakkaalta ja ne siirretään projektikansion sisälle alakansioon, jonka nimi on saadut tiedostot.

### **4.3 Projektin toteutus**

Projektin aloituksen jälkeen ryhdytään lähtötietojen perusteella toteuttamaan projektia ja luomaan dokumentointia. Asitekin projekteja voidaan jaotella eri tavoin. Projektit voivat olla kokonaistoimitusprojekteja tai pelkkiä suunnitteluprojekteja.

Ensimmäiset suunnitelmat suunnitteluprojekteissa tehdään urakkasuunnitelmina. Tässä vaiheessa sähkösuunnitelmat tehdään sille tasolle, että urakoitsija pystyy laskemaan suunnitelmien avulla urakkahinnan. Urakkapiirustusten jälkeen tehdään tarkemmat suunnitelmat, joita kutsutaan työpiirustuksiksi. Nämä



ovat piirustuksia, joita urakoitsija käyttää projektin valmistamisvaiheessa. Työpiirustuksiin voi urakkasuunnitelmien jälkeen tulla tarkennuksia ja muutoksia. Nämä voivat olla yksityiskohtaisempia kuin urakkapiirustukset, sillä työpiirustusten mukaan urakoitsija tekee sähköasennukset.

Projektin aikana pidetään myös projektipalavereja, joiden avulla kartoitetaan projektin sen hetkistä tilannetta. Projektipalavereissa käydään läpi aikataulun seuranta. Käydään läpi, kuinka työt ovat edenneet ja pysytäänkö alkuperäisessä aikataulussa, sekä käydään läpi mitä tarkennuksia tilaukseen tulee. Jos suunnitelman lähtötiedot muuttuvat, tulee muutokset dokumentteihin toteuttaa siten, ettei dokumenttien välillä ole ristiriitaista tietoa. Jos muutosten tekeminen aiheuttaa projektille taloudellisia vaikutuksia, pitää projektipäällikön tuoda asia ilmi asiakkaalle.

Projektipalaverin aikana tehdään pöytäkirja projektipalaverin aikana käydyistä asioista. Tämä on yleisesti asiakkaan tehtävä, mutta välillä jos asiakas ei kirjoita palaverista pöytäkirjaa, tulee suunnittelijan kirjoittaa pöytäkirja viipymättä toimistolle paluun jälkeen.

Projektin aikana tilaajalle voi tulla halu muuttaa tai lisätä asioita projektiin. Tässä kohtaa tulee ottaa huomioon, kuinka suuresta lisäyksestä on kyse ja pystytäänkö se toteuttamaan projektin yhteydessä. Tämän takia lisätöistä sopiessa tulee punnita, voidaanko niille luoda uusi projekti alkuperäisen projektin jälkeen vai tuleeko lisätöiden takia muokata aikataulua. Projektipäällikön tulee tuoda mahdolliset lisäkustannukset ilmi asiakkaalle, jos muutostyöt niitä aiheuttavat. Lisätöiden tekemistä ei aloiteta ennen kuin töistä on sovittu ja lisätyösopimus kirjoitettu.

#### **4.4 Projektin päättäminen**

Kuten aiemmin on jo mainittu, projektilla on jokin loppupiste ja se tulee päättää, kun projektisuunnitelmassa sovitut työt on saatu valmiiksi. Kun urakoitsija on työmaalla saanut työt valmiiksi, niin työmaalta toimitetaan punakynäpiirustukset päivitettäväksi. Näistä piirustuksista tulee ilmi, mitä muutoksia urakoitsija on työmaalla tehnyt työpiirustuksiin. Punakynäpiirustusten avulla sähköpiirustukset muokataan vastaamaan todellisuutta. Piirustuksiin laitetaan loppupiirustus -

leima, jossa näkyy loppupiirustusten luovutuspäivämäärä. Nämä kuvat lähetetään asiakkaalle, sekä arkistoidaan Asitekin serverille tehtaan sisäiseen kansioon.

Arkistoidessa loppupiirustuksia serverille, projektikansiosta poistetaan kaikki ylimääräiset tiedostot, joille ei ole enää projektin päättymisen jälkeen käyttöä. Piirustukset siirretään projektikansiosta asiakkaan arkistointikansioon, jos siitä on sovittu erikseen asiakkaan kanssa. Projektikansioon jää projektissa tuotetut dokumentit pdf tiedostoina, mutta kaikki piirustusten muokattavat versiot (.pdf, .dwg, .xlsx -tiedostot) siirretään asiakkaan nimen alle tehtaan ylläpitokansioon.

## 5 SUUNNITTELUPROJEKTIN SEURANTATYÖKALU

Suunnitteluprojektin hallintatyökalua lähdettiin toteuttamaan Microsoft Excel -ohjelmalla. Tarkoituksena oli luoda mahdollisimman yksinkertainen taulukko, jotta sitä olisi helppo projektin aikana täyttää ja yhdellä vilkaisulla saataisiin näkemys suunnitteluprojektin tilanteesta ja mitä on vielä tekemättä.

Opinnäytetyöprosessin aikana laadittiin suunnittelutyökalu (liite 1), jonka tarkoituksena on näyttää nopealla katselmuksella, kuinka projekti etenee ajallaan ja aikataulusta poikkeamisiin pystytään puuttumaan hyvissä ajoin. Työkalun tarkoituksena on myös näyttää projektin sisältö, sekä tarpeelliset linkitykset Asitekin muihin käytössä oleviin projektityökaluihin. Työkalun yksi tavoite on myös yhtenäistää Asitekin toimintamallia projektin läpiviennissä.

### 5.1 Projektin tiedot

Projektinseurantatyökalun täyttäminen aloitetaan projektin perustietojen täyttämällä. Taulukkoon kirjataan projektin perustiedot, kuten asiakkaan ja projektin nimi kuvan 1 mukaisesti.

Projektille myydään tietty määrä työtunteja eri suunnittelun osa-alueisiin. Nämä tuntimäärät listataan työkaluun, jotta suunnittelijoilla on selkeä näkemys työn laajuudesta ja sen mukaan pystytään jakamaan omaa aikaa suunnitelmien tarkasteluun.

Asiakas		Ab Yritys Oy		Yhteysthenkilö		Projektipäällikkö	
Projekti		xxx		Nimi	NNN	Nimi	NNN
Työnumero		12345		Puh	0401234567	Puh	0407654321
Projekti alkaa	dd.mm.yyyy			S-posti	nnn@asiakas.com	S-posti	nnn@asitek.com
Päättyy	dd.mm.yyyy						
Aikataulu		DL	Lähetetty	Projektin sisältö lyhyesti			
Tarjouskysely	dd.mm.yyyy		dd.mm.yyyy				
Työpiirustukset	dd.mm.yyyy		dd.mm.yyyy				
Loppupiirustukset	dd.mm.yyyy		dd.mm.yyyy				
Palaveri		Päivämäärä	Osallistujat				
Aloituspalaveri	dd.mm.yyyy		EJa, AKu				
Projektipalaveri	dd.mm.yyyy		EJa, AKu				
Projektipalaveri	dd.mm.yyyy		EJa, AKu				
Päätöspalaveri	dd.mm.yyyy		EJa, AKu				
		Myydyt tunnit					
Kokonaissuunnittelu		250 h		Punakynät saatu dd.mm.yyyy			
osa 1		50 h		Punakynät tehty dd.mm.yyyy			
osa 2		100 h					
osa 3		75 h					
osa 4		25 h					
				<div>Kesken</div> <div>Aloitettu</div> <div>Valmis</div>			

Kuva 1. Projektin perustiedot

## 5.2 Projektin aikataulu

Projektin aikataulut ovat tärkeitä osia projektinseurannan kannalta. Tämän takia Projektinseurantalomakkeeseen kirjataan kaikki mahdolliset päivämäärät. Dokumentin ylälaitaan merkataan projektin aloitus- ja sovittu päättämispäivämäärä.

Projekteissa on usein kolme tärkeää päivämäärää, joita tulee noudattaa. Nämä päivämäärät ovat urakkalaskentaa varten tehtävien piirustusten päivämäärä, Työpiirustusten päivämäärä, sekä loppupiirustusten päivämäärä. Päivämäärät voivat tarkentua projektin aikana, mutta seurantatyökaluun merkataan sillä hetkellä tiedossa olevat aikataulut (Kuva 2). Näiden avulla työkalusta pystytään seuraamaan kutakin määräaika.

Projekti alkaa	dd.mm.yyyy	
Päättyy	dd.mm.yyyy	
Aikataulu	DL	Lähetetty
Tarjouskysely	dd.mm.yyyy	dd.mm.yyyy
Työpiirustukset	dd.mm.yyyy	dd.mm.yyyy
Loppupiirustukset	dd.mm.yyyy	dd.mm.yyyy
Palaveri	Päivämäärä	Osallistujat
Aloituspalaveri	dd.mm.yyyy	EJa, AKu
Projektipalaveri	dd.mm.yyyy	EJa, AKu
Projektipalaveri	dd.mm.yyyy	EJa, AKu
Päätöspalaveri	dd.mm.yyyy	EJa, AKu

KUVA 2. Aikataulu

### 5.3 Dokumentit

Työkaluun luodaan projektin alussa lista kunkin projektin aikaisen tehtävän dokumenteista. Riville merkataan piirustusnumero, suunnittelijan, tarkastajan puumerkki sekä päiväys. Tällöin nähdään suoraan, mitkä dokumentit ovat kesken ja kuinka paljon työtehtäviä on jäljellä.

Yleisimpiä projektin aikana tehtäviä suunnitteludokumentteja on listattu työkaluun kuvan 3 mukaan, mutta jokainen projekti on erilainen, joten tarpeen vaatiessa työkaluun lisätään uusia rivejä tai poistetaan ylimääräisiä.

Projektin sisältö	Tekijä	Tarkastaja	DL	Tila	Lähetetty
<b>Luettelot ja selostukset</b>					
Piirustusluettelo	Ela	AKu	dd.mm.yyyy		dd.mm.yyyy
Valaisinuettelo					dd.mm.yyyy
Kilpiluuettelo					dd.mm.yyyy
Kaapeliluettelo					dd.mm.yyyy
Purettavat kaapelit					dd.mm.yyyy
Työselostus					
					dd.mm.yyyy
<b>Tasopiirustukset</b>					dd.mm.yyyy
Asemapiirustus					dd.mm.yyyy
Leikkaus, julkisivu					dd.mm.yyyy
Turvavalaistus					dd.mm.yyyy
Kaapelireitit					dd.mm.yyyy
Pääjaku					dd.mm.yyyy
Maadoitus					dd.mm.yyyy
LVI					dd.mm.yyyy
Valaistus					dd.mm.yyyy
Yleiskaapelointi					dd.mm.yyyy
Paloilmoitus					dd.mm.yyyy
Savunpoisto					dd.mm.yyyy
<b>Sähkönjakelu</b>					
Nousujohtokaavio					dd.mm.yyyy
Potentiaalintasaukset					dd.mm.yyyy
<b>Keskukset</b>					
<b>Ryhmäkeskus RK01</b>					dd.mm.yyyy
Pääkaavio					dd.mm.yyyy
Esimerkki- ja kaaviot					dd.mm.yyyy
Kokoonpanopiirustus					dd.mm.yyyy
Piirikaaviot					dd.mm.yyyy
Suojausehtojen laskenta					dd.mm.yyyy
Kilpiluuettelo					dd.mm.yyyy
Kaapeliluettelo					dd.mm.yyyy
<b>ICT-keskus</b>					dd.mm.yyyy
Kokoonpanopiirustus					dd.mm.yyyy
Kytkenluettelo					dd.mm.yyyy
Kilpiluuettelo					dd.mm.yyyy
Kaapeliluettelo					dd.mm.yyyy
					dd.mm.yyyy

KUVA 3. Tehtävät dokumentit

### 5.4 Linkitys muihin työkaluihin

Työkaluun koettiin tärkeäksi luoda linkitykset Asitekin käyttämiin muihin projektin hallinnan työkaluihin. Näitä ovat Resurssityökalu, joka toimii työntekijöiden kuor-

mituksen mittarina. Resurssityökaluun on merkattu käynnissä olevat Asitekin projektit ja kuinka paljon ne vievät aikaa jokaiselta työntekijältä. Kassavirran seurantatyökalulla seurataan projektin aikaista kassavirtaa ja kuinka projektin talous on suhteessa budjettiin. Suuremmissa projekteissa on luotu aikataulupohja, joka on janakaavio, mihin on merkattu projektin aikaiset tapahtumat päivämäärittäin. Tuntisaldot näyttävät kuinka paljon projektiin myydyistä tunneista on käytetty jo projektin eri vaiheisiin. Projektityökalussa on myös paikka linkille Projektin hakemistoon, jotta dokumentteihin pääsee käsiksi vaivattomasti (Kuva 4).

Linkit
<a href="#">Projektihakemisto</a>
<a href="#">Resurssityökalu</a>
<a href="#">Kassavirran seuranta</a>
<a href="#">Aikataulupohja</a>
<a href="#">Tuntisaldot</a>
<a href="#">Billtek</a>

KUVA 4. Linkit muihin projektityökaluihin

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia projektin rakennetta ja suunnittelun seurannan vaikutusta projektin aikaisten ongelmien ehkäisemiseen. Tehtävänä oli luoda Asitek Oy:n sähkösuunnitteluosaston käyttöön projektinseurantatyökalu, joka helpottaisi tulevaisuudessa Asitekin suunnitteluprojektin seurantaa ja tukisi projektipäälliköiden sekä suunnittelijoiden työtä projektin aikana.

Suunnitteluprojektin suurimmat ongelmat muodostuvat kommunikaatio-ongelmista projektityöryhmän välillä sekä puutteellisista lähtötiedoista suunnitteluprojektin aikana.

Excel -työkalun pohja saatiin luotua jatkokehitystä varten ja opinnäytetyön jälkeen todellisissa suunnitteluprojekteissa saadaan kehitettyä työkalua paremmin toimivaksi kokonaisuudeksi siihen määrättyyn tehtävään. Työkalu helpottaa projektin aikataulun seurannassa ja tällöin pystytään tarpeeksi ajoissa puuttumaan aikataulun poikkeamiin.

## LÄHTEET

Ruuska, K. 2007. Pidä projekti hallinnassa. 6. tarkistettu painos. Helsinki: Talentum Media Oy.

Artto, K., Martinsuo, M., Kujala, J. 2008. Projektiliiketoiminta. 2. painos. Helsinki: WSOY oppimateriaalit Oy.

<http://www.asitek.fi/fi/www/>  
Asitek Oy. 2020. Luettu 23.3.2020.

<https://www.insta.fi/>  
Insta Group Oy. 2019. Luettu 23.3.2020.

RT 13-11143 Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013 (ST 41.21)

NLM10 Yleiset sopimusehdot. 2010 Teknologiateollisuus ry

Toimintajärjestelmä, 2005, Asitek Oy



# LIITTEET

## Liite 1. Suunnitteluprojektin seurantatyökalu

### ASITEK Oy

Suunnitteluprojektin seuranta

Asiakas		Ab Yritys Oy		Yhteysthenkilö		Projektipäällikkö	
Projekti		xxx		Nimi	NNN	Nimi	NNN
Työnumero		12345		Puh	0401234567	Puh	0407654321
Projekti alkaa	dd.mm.yyyy			S-posti	nnn@asiakas.com	S-posti	nnn@asitek.com
Päättyy	dd.mm.yyyy						
Aikataulu		DL	Lähetetty	Projektin sisältö lyhyesti			
Tarjouskysely	dd.mm.yyyy		dd.mm.yyyy				
Työpiirustukset	dd.mm.yyyy		dd.mm.yyyy				
Loppupiirustukset	dd.mm.yyyy		dd.mm.yyyy				
Palaveri		Päivämäärä	Osallistajat				
Aloituspalaveri	dd.mm.yyyy		Ela, Aku				
Projektipalaveri	dd.mm.yyyy		Ela, Aku				
Projektipalaveri	dd.mm.yyyy		Ela, Aku				
Päätyöpalaveri	dd.mm.yyyy		Ela, Aku				
Kokonaissuunnittelu		Myydyt tunnit		Punakynät saatu		dd.mm.yyyy	
osa 1		250 h		Punakynät tehty		dd.mm.yyyy	
osa 2		50 h					
osa 3		100 h					
osa 4		75 h					
osa 4		25 h					
Projektin sisältö		Tekijä	Tarkastaja	DL	Tila	Kesken	Lähetetty
Luettelo ja selostukset						Aloitettu	
Piirustusluettelo		Ela	Aku	dd.mm.yyyy		Valmis	dd.mm.yyyy
Valaisinluettelo							dd.mm.yyyy
Kilpiiluettelo							dd.mm.yyyy
Kaapeliuettelo							dd.mm.yyyy
Purettavat kaapelit							dd.mm.yyyy
Työselostus							
							dd.mm.yyyy
Tasopiirustukset							dd.mm.yyyy
Asemapiirustus							dd.mm.yyyy
Leikkaus, julkisivu							dd.mm.yyyy
Turvavalistus							dd.mm.yyyy
Kaapelireitit							dd.mm.yyyy
Pääjakeu							dd.mm.yyyy
Maadoitus							dd.mm.yyyy
LVI							dd.mm.yyyy
Valaistus							dd.mm.yyyy
Yleiskaapelointi							dd.mm.yyyy
Paloilmoitus							dd.mm.yyyy
Savunpoisto							dd.mm.yyyy
Sähkönjakelu							
Nousujohtokaavio							dd.mm.yyyy
Potentiaalintasaukset							dd.mm.yyyy
Keskukset							
Ryhmäkeskus RK01							dd.mm.yyyy
Pääkaavio							dd.mm.yyyy
Esimerkkipiirikaaviot							dd.mm.yyyy
Koko onpanopiirustus							dd.mm.yyyy
Piirikaaviot							dd.mm.yyyy
Suojausehtojen laskenta							dd.mm.yyyy
Kilpiuettelo							dd.mm.yyyy
Kaapeliuettelo							dd.mm.yyyy
ICT-keskus							dd.mm.yyyy
Koko onpanopiirustus							dd.mm.yyyy
Kytkenäluettelo							dd.mm.yyyy
Kilpiuettelo							dd.mm.yyyy
Kaapeliuettelo							dd.mm.yyyy
							dd.mm.yyyy
Linkit							
<a href="#">Projektihakemisto</a>							
<a href="#">Resurssiväkalu</a>							
<a href="#">Kassavirran seuranta</a>							
<a href="#">Aikataulu pohja</a>							
<a href="#">Tuntisaldot</a>							
<a href="#">Biltek</a>							